

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Byoung-Sun NA, et al.

Application No. **To Be Accorded**

Filed: **May 11, 2001**

For: **LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND
SUBSTRATE THEREOF**

Art Unit: TBD

Examiner: TBD

Atty. Docket: **06192.0226.NPUS00**

JC971 U.S. PTO
09/852717
05/11/01

Claim For Priority Under 35 U.S.C. § 119 In Utility Application

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed to the following priority document(s), filed in a foreign country within twelve (12) months prior to the filing of the above-referenced United States utility patent application:

Country	Priority Document Application No.	Filing Date
Republic of Korea	2000-25465	May 12, 2000

A certified copy of each listed priority documents is submitted herewith. Prompt acknowledgment of this claim and submission is respectfully requested.

Respectfully submitted,

Derek J. Paulsen (44,483)

For Michael J. Bell
Registration No. 39,604

Date: May 11, 2001

HOWREY SIMON ARNOLD & WHITE, LLP
Box No. 34
1299 Pennsylvania Avenue, NW
Washington, DC 20004-2402
(202) 783-0800



JC971 U.S. PTO

09/852717



05/11/01

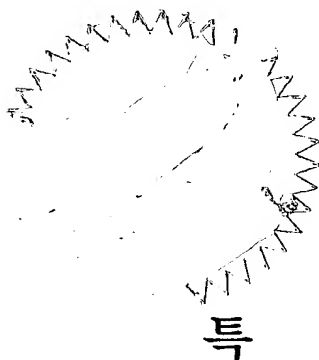
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 25465 호
Application Number

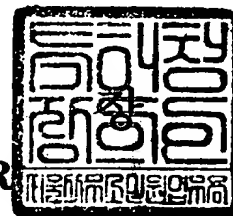
출원 년 월 일 : 2000년 05월 12일
Date of Application

출원 인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



2001 01 29
년 월 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0004		
【제출일자】	2000.05.12		
【발명의 명칭】	액정 표시 장치 및 그에 사용되는 기판		
【발명의 영문명칭】	A LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND A SUBSTRATE FOR THE SAME		
【출원인】			
【명칭】	삼성전자 주식회사		
【출원인코드】	1-1998-104271-3		
【대리인】			
【성명】	김원호		
【대리인코드】	9-1998-000023-8		
【포괄위임등록번호】	1999-015960-3		
【대리인】			
【성명】	김원근		
【대리인코드】	9-1998-000127-1		
【포괄위임등록번호】	1999-015961-1		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	나병선		
【성명의 영문표기】	NA,BYOUNG SUN		
【주민등록번호】	700313-1460020		
【우편번호】	442-470		
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 신나무실 주공아파트 508동 1502호		
【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 김원 호 (인) 대리인 김원근 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	6	면	6,000 원

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	35,000	원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

액정 표시 장치용 기판에 있어서, 투명한 기판 위에 색필터가 형성되어 있고, 색필터 위에 투명 전극이 형성되어 있으며, 투명 전극 위에 블랙 매트릭스가 형성되어 있다. 이 때 블랙 매트릭스는 돌기로서의 기능을 겸할 수 있는 모양으로 형성되어 있다. 블랙 매트릭스 위에는 블랙 매트릭스 형성 과정에서 사용된 감광막이 남겨져 주 돌기로써 기능한다. 이렇게 하면, 블랙 매트릭스를 형성하는 과정에서 사용하는 감광막 패턴을 돌기로 사용하므로 돌기 형성을 위한 별도의 공정을 필요로 하지 않는다.

【대표도】

도 2

【색인어】

액정표시장치, 블랙매트릭스, 용장배선, 돌기, 도전성입자

【명세서】

【발명의 명칭】

액정 표시 장치 및 그에 사용되는 기판{A LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND A SUBSTRATE FOR THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고,

도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고,

도 3은 돌기가 도전성을 띠는 경우(왼쪽)와 이상적인 절연체(오른쪽)일 경우의 시간에 따른 액정의 배열 변화를 나타내는 전기광학적 시뮬레이션 결과이고,

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기판을 제조하는 공정을 순서에 따라 나타내는 단면도이고,

도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고,

도 6은 도 5의 VI-VI'선에 대한 단면도이고,

도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고,

도 8은 도 7의 VIII-VIII'선에 대한 단면도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<9> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판에 관한 것이다.

- <10> 액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 컬러 필터(color filter) 등이 형성되어 있는 상부 기판과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.
- <11> 그런데 액정 표시 장치는 시야각이 좁은 것이 중요한 단점이다. 이러한 단점을 극복하고자 시야각을 넓히기 위한 다양한 방안이 개발되고 있는데, 그 중에서도 액정 분자를 상하 기판에 대하여 수직으로 배향하고 화소 전극과 그 대향 전극인 공통 전극에 일정한 개구 패턴을 형성하거나 돌기를 형성하는 방법 또는 개구 패턴과 돌기를 함께 형성하는 방법 등이 유력시되고 있다. 이러한 방법에 대하여는 A New Design to Improve Performance and Simplify the Manufacturing Process of High-Quality MVA TFT-LCD Panels(Y. Tanaka 등, 1999 SID, 16.5L)와 Ridge and Fringe-Field Multi-Domain Homeotropic LCD(A. Lien 등, 1999 SID, 44.1L)(이하 'SID'라 한다) 등에 기재되어 있다.
- <12> 그런데 개구 패턴과 돌기를 형성하기 위하여 공정이 추가되는 경우에는 생산성을 저하시키는 문제점이 있다. 따라서 공정의 추가 없이 돌기를 형성할 수 있는 방법을 강구할 필요가 있다. 또한 돌기를 형성하는 목적, 즉 광시야각 확보를 위해 필요한 기능을 다 할 수 있는 돌기를 형성할 수 있어야 한다.
- <13> 한편, 박막 트랜지스터 기판에는 주사 신호를 전달하는 게이트선과 화상 신호를 전달하는 데이터선이 형성되어 있는데 이들 배선은 박막 트랜지스터 기판의

제조 과정에서 단선되는 경우가 종종 발생한다. 이를 방지하기 위하여 용장 배선을 형성하게 된다. 데이터 배선의 경우에는 화소 전극 형성시에 데이터선을 따라 투명 전극층 패턴을 형성함으로써 용장 데이터 배선을 형성한다. 용장 데이터 배선은 드레인 전극과 화소 전극을 연결하기 위한 접촉구 형성시에 데이터선 상부에 함께 형성된 접촉구를 통하여 데이터선과 연결된다.

- <14> 그런데 노출되어 있는 용장 데이터 배선과 상부 기판의 공통 전극 사이에 도전성 입자가 위치하게 되는 경우 이들이 서로 단락되는 불량을 유발하게 된다. 이러한 문제는 광시야각을 확보하기 위하여 개구 패턴을 형성하거나 돌기를 형성하는 경우에 있어서도 상존한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <15> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상하 기판 사이의 단락을 방지하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <16> 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 블랙 매트릭스를 돌기로써 사용한다.
- <17> 구체적으로는 절연 기판 위에 투명 전극을 형성하고, 투명 전극 위에 블랙 매트릭스를 돌기로써 기능도 겸할 수 있는 모양으로 형성한다.
- <18> 이 때, 블랙 매트릭스 위에 감광막으로 이루어져 있는 주 돌기를 더 형성할 수 있다.
- <19> 이러한 구조의 액정 표시 장치용 기판은 투명 전극을 형성하는 단계, 블랙

매트릭스층을 적층하는 단계, 블랙 매트릭스층 위에 감광막을 적층하는 단계, 감광막을 패터닝하는 단계, 패터닝된 감광막을 식각 마스크로 하여 블랙 매트릭스층을 식각하는 단계를 포함하는 공정을 통하여 제조한다.

<20> 본 발명의 다른 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 공통 전극 위의 용장 데이터 배선과 대응하는 위치에 절연 물질로 이루어진 돌기를 형성한다.

<21> 구체적으로는, 제1 기판 위에 주사 신호를 전달하는 게이트선이 형성되어 있고, 화상 신호를 전달하는 데이터선 게이트선과 절연되어 교차하고 있으며, 화소 전극이 게이트선과 데이터선이 교차하여 이루는 영역에 형성되어 있다. 용장 데이터선이 화소 전극과 같은 층에 형성되어 있고, 주사 신호에 따라 화상 신호를 화소 전극에 전달하거나 또는 차단하는 스위칭 소자가 게이트선, 데이터선 및 화소 전극에 연결되어 있다. 절연 제2 기판이 제1 기판과 대향하고 있고, 공통 전극이 제2 기판 위에 형성되어 있으며, 절연 물질로 이루어진 돌기 패턴이 적어도 공통 전극 위의 용장 데이터선에 대응하는 영역에 형성되어 있는 구조의 액정 표시 장치를 마련한다.

<22> 이 때, 돌기 패턴은 유기 블랙 매트릭스일 수 있고, 제2 기판과 공통 전극 사이에 형성되어 있는 블랙 매트릭스를 더 포함할 수 있으며, 화소 전극은 개구부 패턴을 가질 수 있다. 돌기 패턴과 화소 전극의 개구부 패턴은 화소 전극을 4개의 도메인으로 분할하는 것이 바람직하고, 도메인은 가장 긴 두 변이 서로 평행한 다각형인 것이 바람직하며, 도메인은 가장 긴 두 변이 제1 방향인 제1 도메인과 제2 방향인 제2 도메인으로 분류되며, 제1 방향과 제2 방향은 85°에서 95°사이의 각을 이룰 수 있다. 제1 방향은 화소 전극의 변에 대하여 사선 방향일 수 있고, 제1 기판과 제2 기판의 사이에 주입되어 있는 액정 물질은 수직 배향되어 있거나 비틀린 네마틱 액정일 수 있다.

- <23> 그러면 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 구조에 대하여 설명한다.
- <24> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <25> 액정 표시 장치는 크게 상부 기관(200), 하부 기관(100) 및 액정층(300)으로 이루어진다. 이외에도 편광판(도시하지 않음), 보상판(도시하지 않음), 도광판(도시하지 않음) 등도 포함되나 설명은 생략한다.
- <26> 하부 기관(100) 위에는 게이트 절연막(130), 데이터선(162), 보호 절연막(180) 및 화소 전극(170)만이 도시되어 있으나, 이외에도 게이트선, 박막 트랜지스터 등의 박막 트랜지스터 기관에 형성되는 모든 요소들을 포함하고 있다. 여기서, 화소 전극(170)에는 일정한 패턴의 개구부(171)가 형성되어 있다. 개구부(171)의 모양은 후술하는 상부 기관(200)의 돌기와 함께 화소 영역을 여러 종류의 미소 도메인으로 분할할 수 있는 한 여러 다양한 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 웨브론형, 모닝글로리형, T형 등이 있다. 여기서 미소 도메인의 종류는 그 안에 포함된 액정 분자의 평균 방향자의 방향에 따라 분류된다.
- <27> 상부 기관(200)은 표면의 각 화소 영역에는 적, 녹, 청색의 색필터(210)가 형성되어 있다. 색필터(210) 위에는 ITO(indium tin oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(220)이 형성되어 있고, 공통 전극(220)의 위에는 검은색 색소(흑연 가루 등)를 첨가한 감광제 등의 유기 블랙 매트릭스(230)로 이루어진 돌기가 형성되어 있다. 돌기의 평면적 배치 또한 앞서 화소 전극(170)의 개구부(171)의 모양과 같이 다양한 변화가 가능하다. 다만, 개구부(171)의 모양과 조화를 이루어 적어도 4종류 이상의 미소 도메인을 형성할 수 있도록 배치하는 것이 바람직하다.

- <28> 이러한 구조의 액정 표시 장치용 상부 기판(200)에 있어서 돌기는 빔샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스를 형성하는 공정에서 함께 형성되므로 돌기를 형성하기 위하여 별도의 공정을 필요로 하지 않으며, 하부 기판(100)의 화소 전극(170)에 개구부(171)를 형성하는 공정 또한 화소 전극(170) 형성 공정에서 함께 진행할 수 있다.
- <29> 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <30> 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 기판(100)의 구조는 제1 실시예와 동일하다.
- <31> 상부 기판(200)은 표면의 각 화소 영역에는 적, 녹, 청색의 색필터(210)가 형성되어 있다. 색필터(210) 위에는 ITO(indium tin oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(220)이 형성되어 있고, 공통 전극(220)의 위에는 산화크롬(CrO_x) 및 크롬(Cr) 등의 무기물이나 검은색 색소를 첨가한 감광제 등의 유기물로 이루어진 블랙 매트릭스(230)가 형성되어 있다. 이 때, 블랙 매트릭스(230)를 크롬 등의 도체로 형성하면 공통 전극(220)의 면저항을 감소시키는 부가적 이점이 있다. 또, 크롬과 산화 크롬의 이중층으로 블랙 매트릭스를 형성하면 빛의 반사를 감소시켜 화질을 향상시킬 수 있다. 블랙 매트릭스(230)를 이중층으로 형성할 때는 크롬은 두께가 $0.05\mu\text{m}$ ~ $0.3\mu\text{m}$ 사이로 하고 산화 크롬은 $0.03\mu\text{m}$ ~ $0.2\mu\text{m}$ 사이로 하는 것이 바람직하다. 블랙 매트릭스(230)의 위에는 감광막(250)으로 이루어진 돌기 패턴이 형성되어 있다. 돌기 패턴은 화소 전극(170)의 개구 패턴(171)의 사이사이에 배치되어 있다.
- <32> 이렇게 감광막(250)으로 돌기 패턴을 형성하면 후술하는 바와 같이, 돌기 패턴을 블랙 매트릭스(230) 형성 공정에서 함께 형성할 수 있어서 돌기 형성을 위하여 공정을 추가하지 않아도 된다. 또 감광막(250)의 절연성이 우수하여 도메인 분할을 위한 돌기

로써 기능을 충실하게 발휘할 수 있다. 돌기의 절연성이 낮으면, 즉 돌기가 도전성을 띠면 화소 전극(170)과 공통 전극(220)에 전압 인가시 절연 돌기로서의 역할을 제대로 하지 못하고 그 주위에 형성되는 전기장이 왜곡되어 액정 표시 장치의 화질 특성을 떨어뜨리게 된다. 참고로 감광제의 비저항은 $10^{13} \Omega \text{cm}$ 이상이다.

<33> 도 3에는 돌기가 도체인 경우와 이상적인 절연체인 경우의 등전위선과 그에 따른 액정 분자의 배열을 시뮬레이션한 결과가 나타나 있다. 도 6에는 또 전압 인가 후 시간에 따른 빛의 투과율 변화를 나타내는 곡선을 도시하였다.

<34> 도 3에 나타난 바와 같이 절연 돌기(오른쪽)에서는 전압 인가 후 일정 시간이 지나면 돌기 부분에서만 빛의 투과율이 낮고 기타 부분에서는 투과율이 높게 나타난다. 그러나 도전체 돌기(왼쪽)에서는 전압 인가 후 일정 시간이 흐른 후에도 돌기 부분 이외에도 돌기 주변의 넓은 지역에서 투과율이 낮은 부분이 나타나게 된다. 즉, 텍스처가 나타나게 된다.

<35> 이러한 구조의 액정 표시 장치에 있어서 상부 기판을 제조하는 방법을 도면을 참고로 하여 설명한다.

<36> 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기판을 제조하는 공정을 순서에 따라 나타내는 단면도이다.

<37> 먼저, 도 4a에 나타난 바와 같이, 스크린 인쇄 등의 방법을 사용하여 유리 등의 투명한 절연 기판(200) 위에 색필터(210)를 형성한다.

<38> 다음, 도 4b에 나타난 바와 같이, 색필터(210) 위에 ITO 등의 투명한 도전 물질을 증착하여 공통 전극(220)을 형성한다. 도시하지는 않았으나, 색필터(210) 위에 오버코

트(overcoat)막을 형성한 다음 공통 전극(220)을 오버코트막 위에 형성할 수도 있다. 이어서, 크롬 단일층 또는 크롬과 산화크롬의 이중층을 증착하거나 또는 검은 색소를 첨가한 감광제 등을 도포하여 블랙 매트릭스(230)를 적층하고, 그 위에 감광막(250)을 도포한다.

<39> 다음, 도 4c에 나타난 바와 같이, 감광막(250)을 노광하고 현상하여 필요한 패턴을 형성하고, 감광막(250) 패턴을 식각 마스크로 하여 그 하부의 블랙 매트릭스(230)를 식각한다. 따라서 블랙 매트릭스(230)와 감광막(250)으로 이루어진 돌기 패턴은 동일한 레이아웃을 가진다. 즉, 블랙 매트릭스(230)와 감광막(250)은 자기 정렬되어 있다.

<40> 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에서는 블랙 매트릭스(230)를 형성하는 과정에서 사용하는 감광막(250) 패턴을 돌기로 사용하므로 돌기 형성을 위한 별도의 공정을 필요로 하지 않는다.

<41> 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 6은 도 5의 VI-VI'선에 대한 단면도이다.

<42> 하부 기판(100)에는 가로 방향으로 게이트선(122)과 유지 전극선(127)이 뻗어 있다. 게이트선(122)과 유지 전극선(127)의 위에는 게이트 절연막(130)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(130)의 위에는 스위칭 소자인 박막 트랜지스터의 반도체층(142)이 형성되어 있고, 반도체층(142)의 위에는 접촉층(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 또 게이트 절연막(130) 위에는 세로 방향으로 데이터선(162)이 형성되어 있다. 데이터선(162)에는 분지로서 소스 전극(165)이 형성되어 있고, 소스 전극(165)과 대향하는 드레인 전극(166)이 소스 전극(165)과 분리되어 형성되어 있다. 소스 전극(165)과 드레인 전극(166)은 접촉층의 위에까지 연장되어 있다. 데이터선(162), 소스 전극(165) 및 드레인

전극(166) 등의 위에는 드레인 전극(166)을 노출시키는 접촉구(181)와 데이터선(162)을 노출시키는 접촉구(182)를 가지는 보호 절연막(180)이 형성되어 있다. 보호 절연막(180)의 위에는 개구 패턴(171)을 가지는 화소 전극(170)과 데이터선(162)을 따라 형성되어 있으며 접촉구(182)를 통하여 데이터선(162)과 연결되는 용장 데이터선(172)이 형성되어 있다. 용장 데이터선(172)은 화소 전극(170)과 동일한 물질로 형성되어 있다. 화소 전극(170)의 개구 패턴(171)은 십자 모양(+)으로 형성되어 있다. 그러나 후술하는 바와 같이 개구 패턴(171)은 여러 다양한 모양으로 형성할 수 있다.

<43> 상부 기판(200)의 아래 면에는 적, 녹, 청색의 색 필터(210)가 형성되어 있고, 색 필터(210)의 위에는 기판(200)의 전면에 걸쳐 공통 전극(220)이 형성되어 있다. 공통 전극(220)은 ITO(indium tin oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있다. 공통 전극(220)의 위에는 블랙 매트릭스(230)가 형성되어 있다. 이 때, 블랙 매트릭스(230)는 적어도 용장 데이터선(172)과 대응하는 영역 모두에 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(230)는 절연막으로서 새는 빛을 차단하는 역할 및 액정 분자의 배향에 영향을 주는 돌기로서의 기능과 함께 용장 데이터선(172)과 공통 전극(220)이 단락되는 것을 방지하는 기능을 한다. 블랙 매트릭스(230)는 0.1 μ m에서 3 μ m 사이의 두께로 절연 물질로 형성한다.

<44> 이 때, 색 필터(210)는 상부 기판(200)이 아닌 하부 기판(100)에 형성될 수도 있다.

<45> 상하 기판(100, 200)의 사이에는 액정 물질이 주입되어 액정층(300)을 형성하고 있다. 액정층(300)의 액정 분자는 전계가 인가되지 않은 상태에서 기판(100, 200)에 대하여 장축이 수직을 이루도록 배향되어 있다.

- <46> 이렇게 액정 표시 장치를 제조하면 하부 기판(100)의 개구 패턴(171)과 상부 기판(200)의 블랙 매트릭스(230)로 이루어진 돌기에 의하여 상하 기판(100, 200) 사이에 형성되는 전기장이 기판(100, 200)에 대하여 일정한 방향성을 가지게 된다. 이 때, 돌기는 액정층(300)과의 유전율 차이로 인해 전기장을 변형시키는데 기여하게 된다. 또 돌기는 액정 분자의 초기 배향 상태에도 영향을 미쳐 돌기 부근의 액정 분자는 전계가 인가되지 않은 상태에서도 기판에 대하여 어느 정도 기울어져 있게 된다.
- <47> 액정 분자가 기울어지는 방향은 개구 패턴(171)과 블랙 매트릭스(230)가 중첩되어 형성하는 각 도메인 내에서 일정한 방향성을 가지게 된다. 각 도메인 내의 액정 분자들의 평균 장축 방향을 기준으로 하여 도메인을 분류하면 도메인은 4방향 각 1종류씩 4종류로 분류된다. 이러한 도메인 내의 액정 분자의 방향성으로 인하여 4방향 모두에서 넓은 시야각이 확보된다.
- <48> 또한 절연 물질인 블랙 매트릭스(230)가 용장 데이터선(172)과 대응하는 부분에 형성되어 있기 때문에 용장 데이터선(172) 위에 도전성 입자(P)가 놓이게 되더라도 블랙 매트릭스(230)가 용장 데이터선(172)과 공통 전극(220)이 단락되는 것을 차단한다.
- <49> 도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 8은 도 7의 VIII-VIII'선에 대한 단면도이다.
- <50> 하부 기판(100)의 배치는 본 발명의 제3 실시예의 하부 기판(100)과 거의 동일하다. 다만 화소 전극(170)에 형성되어 있는 개구 패턴(171)의 모양이 후술하는 바와 같이 다르다.
- <51> 상부 기판(200)은 표면에 블랙 매트릭스(230)가 형성되어 있고, 블랙 매트릭스

(230)에 의하여 구획된 화소 영역에는 적, 녹, 청색의 색 필터(210)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(230)와 색 필터(210) 위에는 ITO(indium tin oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(220)이 형성되어 있고, 공통 전극(220)의 위에는 절연 물질로 이루어진 돌기 패턴(240)이 형성되어 있다. 돌기 패턴(240)은 용장 데이터선(172)과 대응하는 영역에는 모두 형성되어 있으며, 유기 또는 무기 절연 물질로 형성되어 있다.

<52> 상부 기판(200)의 돌기 패턴(240)은 하부 기판(100)의 화소 전극(170)을 상하로 반분하는 위치에 가로 방향으로 형성되어 있는 가로부와 반분된 화소 전극(170)의 상하 부분에 각각 사선 방향으로 형성되어 있는 사선부를 포함한다. 이 때 상하의 사선부는 서로 수직을 이루고 있다. 이는 전계의 기울어지는 방향을 4 방향으로 고르게 분산시키기 위함이다.

<53> 화소 전극(170)에 형성되어 있는 개구 패턴(171)은 돌기 패턴(240)의 사선부를 가운데에 끼고 있으며 이와 나란한 사선 개구부와 화소 전극(170)의 좌우 변과 나란한 세로 개구부를 포함하고 있다.

<54> 돌기 패턴(240)과 화소 전극(170)의 개구 패턴(171)은 서로 중첩하여 화소 전극(170)을 다수의 도메인으로 분할하고 있다. 이 때, 각 도메인은 가장 긴 두 변이 서로 평행한 다각형을 이룬다. 이는 액정 분자의 응답 시간을 짧게 하기 위한 것이다. 즉 돌기 패턴(240)과 개구 패턴(171)에 의하여 형성되는 기울어진 전계에 의하여 액정 분자가 배열되는 방향이 곧 액정 분자 상호간에 나란한 상태가 되도록 하는 것이다. 이렇게 하면, 1단계 동작만으로 액정 분자의 동작이 완료되기 때문 응답 시간이 단축된다.

<55> 절연 물질인 돌기 패턴(240)이 용장 데이터선(172)과 대응하는 부분에 형성되어 있기 때문에 용장 데이터선(172) 위에 도전성 입자(P)가 놓이게 되더라도 돌기 패턴(240)

이 용장 데이터선(172)과 공통 전극(220)이 단락되는 것을 차단한다.

<56> 이상의 제2 실시예에서는 돌기 패턴(240)으로 따로 절연막을 형성하였으나 제1 실시예에서와 마찬가지로 블랙 매트릭스(230)를 공통 전극(220) 위에 형성함으로써 돌기 패턴을 대신할 수 있다. 또한 돌기 패턴(240)과 개구 패턴(171)의 모양은 여러 다양한 변형이 가능하다.

<57> 제3 및 제4 실시예는 액정 분자를 상하 기판에 대하여 수직으로 배향하는 수직 배향 모드 액정 표시 장치에 대하여 설명하고 있으나 블랙 매트릭스 또는 별도의 절연 물질을 공통 전극 위의 용장 데이터선과 대응하는 부분을 따라 형성해 둠으로써 용장 데이터선과 공통 전극간의 단락을 방지한다는 본 발명의 내용은 비틀린 네마틱(twisted nematic : TN) 모드 액정 표시 장치에도 적용될 수 있다.

【발명의 효과】

<58> 이상과 같이, 블랙 매트릭스를 형성하는 과정에서 사용하는 감광막 패턴을 돌기로 사용하므로 돌기 형성을 위한 별도의 공정을 필요로 하지 않는다. 또, 블랙 매트릭스 또는 별도의 절연 물질로 이루어진 돌기 패턴을 공통 전극 위의 용장 데이터선과 대응하는 부분을 따라 형성해 둠으로써 광시야각을 확보함과 동시에 용장 데이터선과 공통 전극간의 단락을 방지한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

절연 기판,

상기 절연 기판 위에 형성되어 있는 투명 전극,

상기 투명 전극 위에 형성되어 있으며 돌기로써의 기능을 겸하는 블랙 매트릭스를 포함하는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 2】

제1항에서,

상기 블랙 매트릭스 위에 형성되어 있으며 감광막으로 이루어져 있는 주 돌기.

【청구항 3】

제2항에서,

상기 블랙 매트릭스와 돌기는 동일한 사진 식각 공정에 의하여 함께 형성되어 동일한 레이아웃을 가지는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 4】

제2항에서,

상기 블랙 매트릭스는 크롬으로 이루어지는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 5】

제2항에서,

상기 블랙 매트릭스는 크롬과 산화 크롬의 이중층으로 이루어지는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 6】

제2항에서,

상기 절연 기판과 투명 전극 사이에 형성되어 있는 색필터를 더 포함하는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 7】

투명 전극을 형성하는 단계,

블랙 매트릭스층을 적층하는 단계,

상기 블랙 매트릭스층 위에 감광막을 적층하는 단계,

상기 감광막을 패터닝하는 단계,

패터닝된 상기 감광막을 식각 마스크로 하여 상기 블랙 매트릭스층을 식각하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

【청구항 8】

제7항에서,

상기 블랙 매트릭스층은 상기 투명 전극 위에 적층되는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

【청구항 9】

제7항에서,

상기 투명 전극을 형성하는 단계 이전에 색필터를 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

【청구항 10】

제7항에서,

상기 블랙 매트릭스층은 크롬과 산화크롬의 이중층인 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

【청구항 11】

절연 제1 기판,

상기 제1 기판 위에 형성되어 있으며 주사 신호를 전달하는 게이트선,

상기 게이트선과 절연되어 교차하고 있으며 화상 신호를 전달하는 데이터선,

상기 게이트선과 상기 데이터선이 교차하여 이루는 영역에 형성되어 있는 화소 전극,

상기 화소 전극과 같은 층에 형성되어 있는 용장 데이터선,

상기 게이트선, 상기 데이터선 및 상기 화소 전극에 연결되어 있으며, 상기 주사 신호에 따라 상기 화상 신호를 상기 화소 전극에 전달하거나 또는 차단하는 스위칭 소자

상기 제1 기판과 대향하고 있는 절연 제2 기판,

상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 공통 전극,

적어도 상기 공통 전극 위의 상기 용장 데이터선에 대응하는 영역에 형성되어 있으며 절연 물질로 이루어진 돌기 패턴을 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 12】

제11항에서,

상기 돌기 패턴은 유기 블랙 매트릭스인 액정 표시 장치.

【청구항 13】

제11항에서,

상기 제2 기판과 상기 공통 전극 사이에 형성되어 있는 블랙 매트릭스를 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 14】

제11항에서,

상기 화소 전극은 개구부 패턴을 가지는 액정 표시 장치.

【청구항 15】

제14항에서,

상기 돌기 패턴과 상기 화소 전극의 개구부 패턴은 상기 화소 전극을 4개의 도메인으로 분할하는 액정 표시 장치.

【청구항 16】

제15항에서,

상기 도메인은 가장 긴 두 변이 서로 평행한 다각형인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

【청구항 17】

제16항에서,

상기 도메인은 가장 긴 두 변이 제1 방향인 제1 도메인과 제2 방향인 제2 도메인으로 분류되며, 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 85° 에서 95° 사이의 각을 이루는 액정 표시 장치.

【청구항 18】

제17항에서,

상기 제1 방향은 상기 화소 전극의 변에 대하여 사선 방향인 액정 표시 장치.

【청구항 19】

제11항에서,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판의 사이에 주입되어 있으며 전기장이 인가되지 않은 상태에서 상기 제1 및 제2 기판에 대하여 수직으로 배향되어 있는 액정 물질을 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 20】

제11항에서,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판의 사이에 주입되어 있는 비틀린 네마틱 액정 물질을 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 21】

절연성 제1 기판,

상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 투명 전극,

상기 투명 전극 위에 형성되어 있으며 금속으로 이루어져 있는 광차단막 패턴,

상기 광차단막 패턴과 자기 정렬되어 있으며 유기막으로 구성되는 돌출부

를 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 22】

제21항에서,

상기 유기막은 감광성을 가지는 액정 표시 장치.

【청구항 23】

제21항에서,

상기 유기막의 비저항은 $10^{13} \Omega \text{cm}$ 이상인 액정 표시 장치.

【청구항 24】

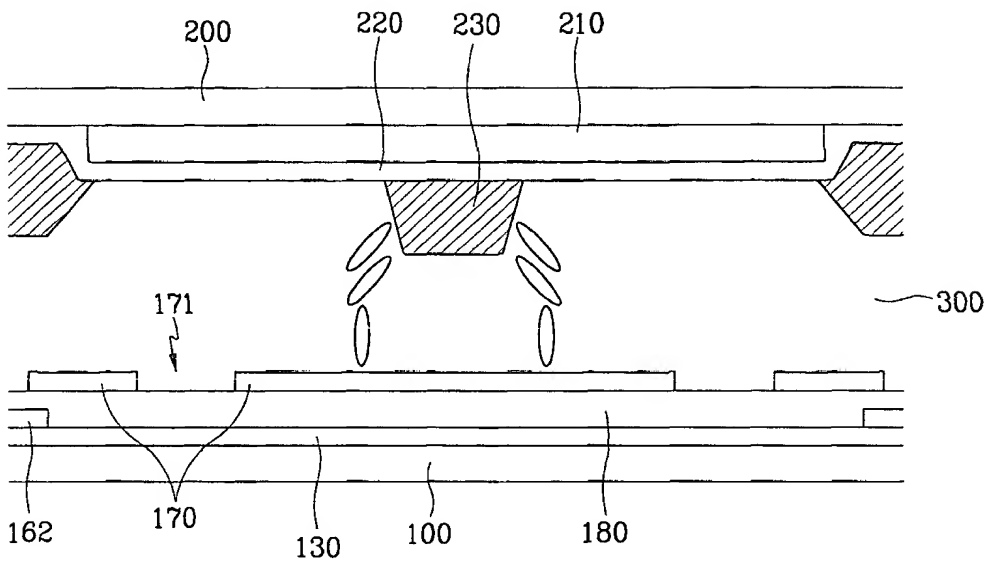
제21항에서,

다수의 화소 전극 및 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며 상기 제1 기판과 대향하고 있는 제2 기판을 더 포함하고,

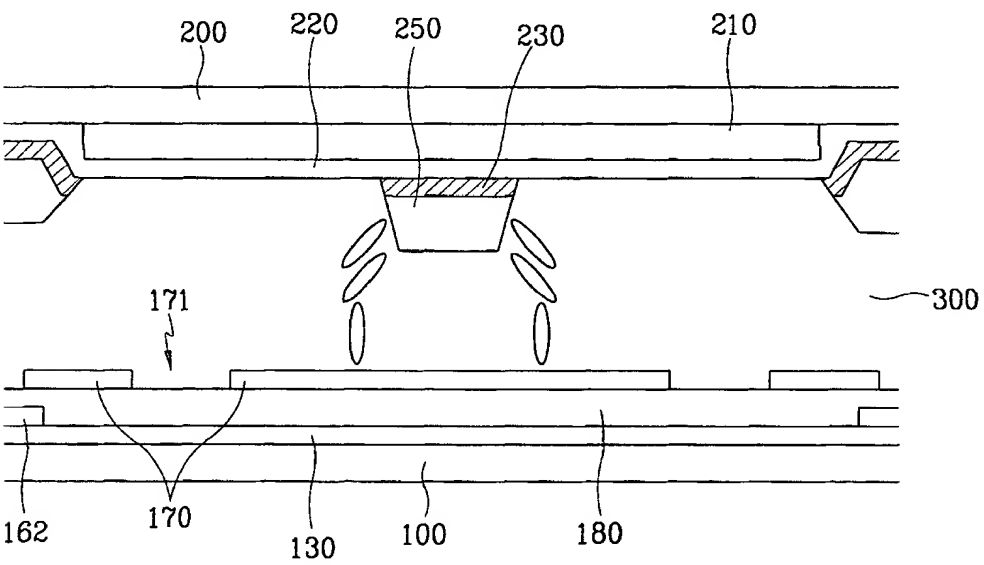
상기 광차단막 패턴은 적어도 상기 제2 기판의 불투명 금속층 및 상기 화소 전극과 화소 전극 사이의 부분과 중첩되는 액정 표시 장치.

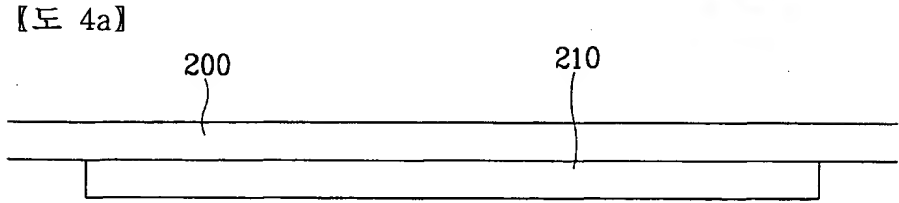
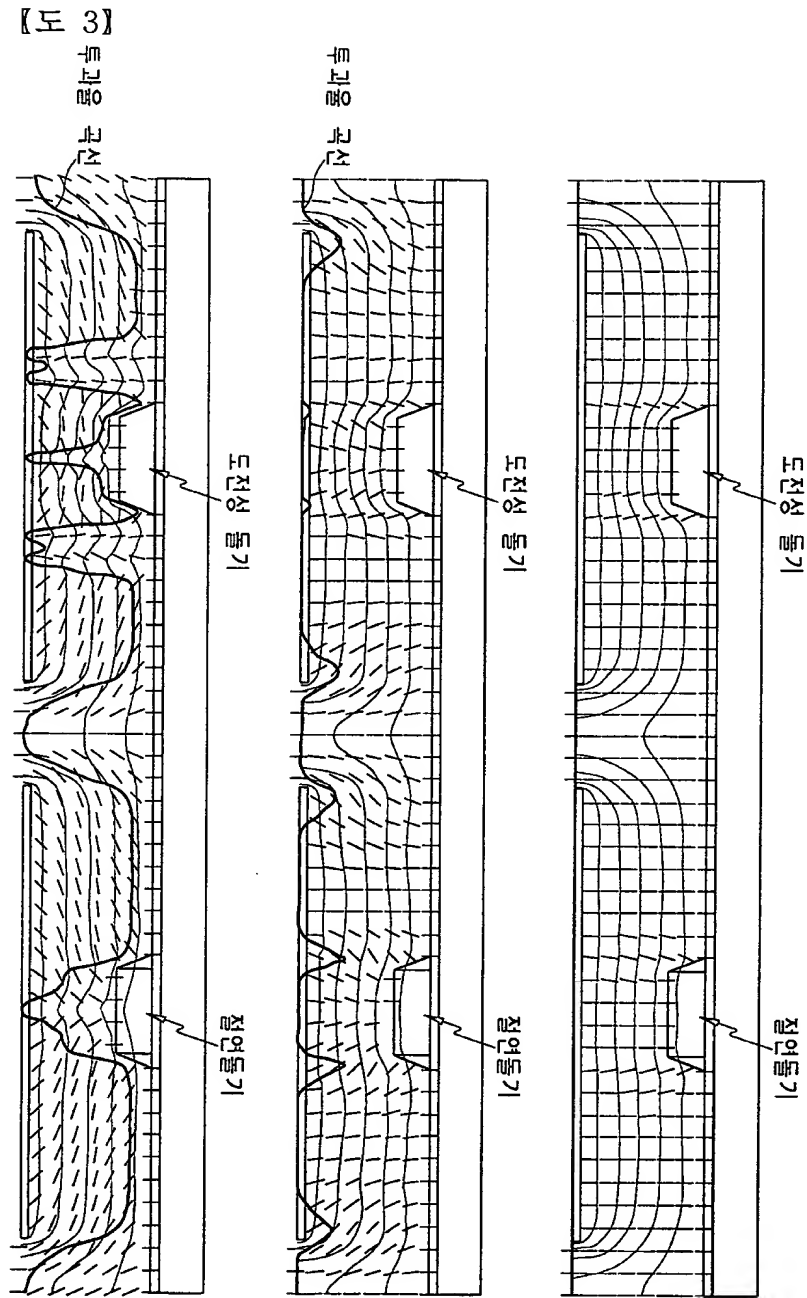
【도면】

【도 1】

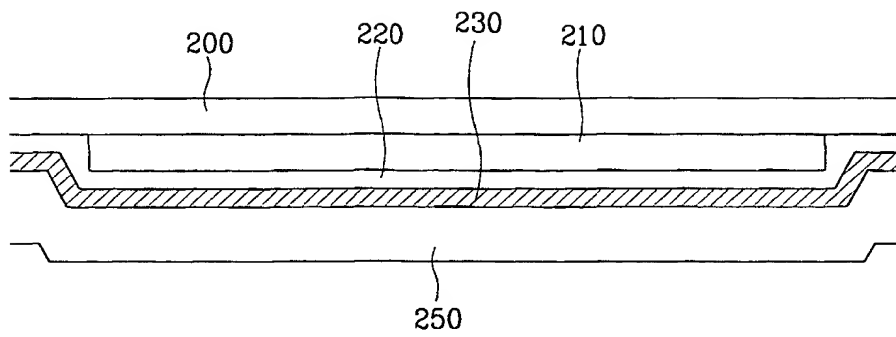


【도 2】

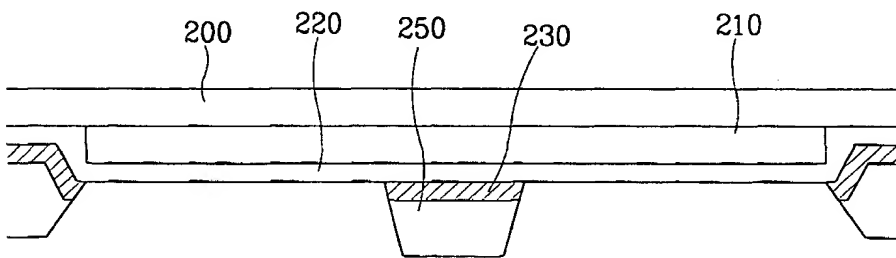




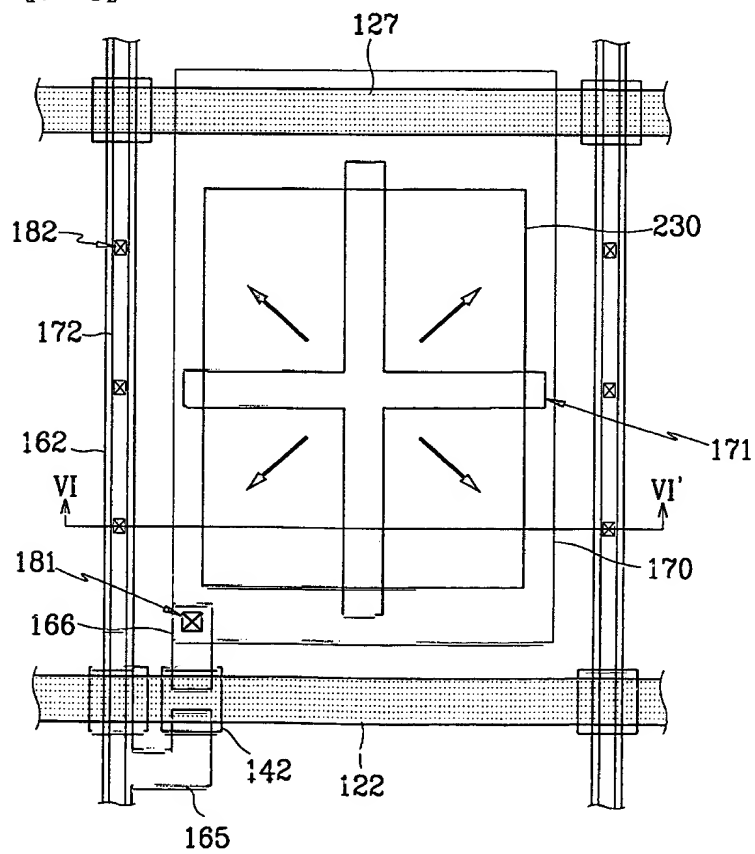
【도 4b】



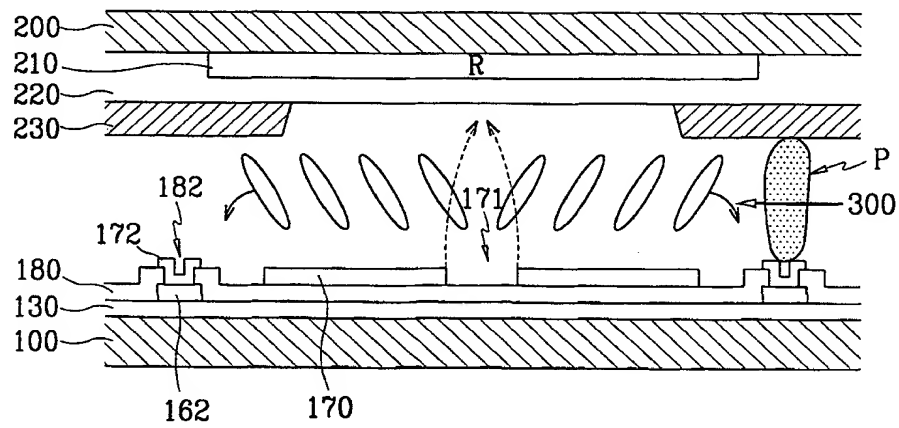
【도 4c】



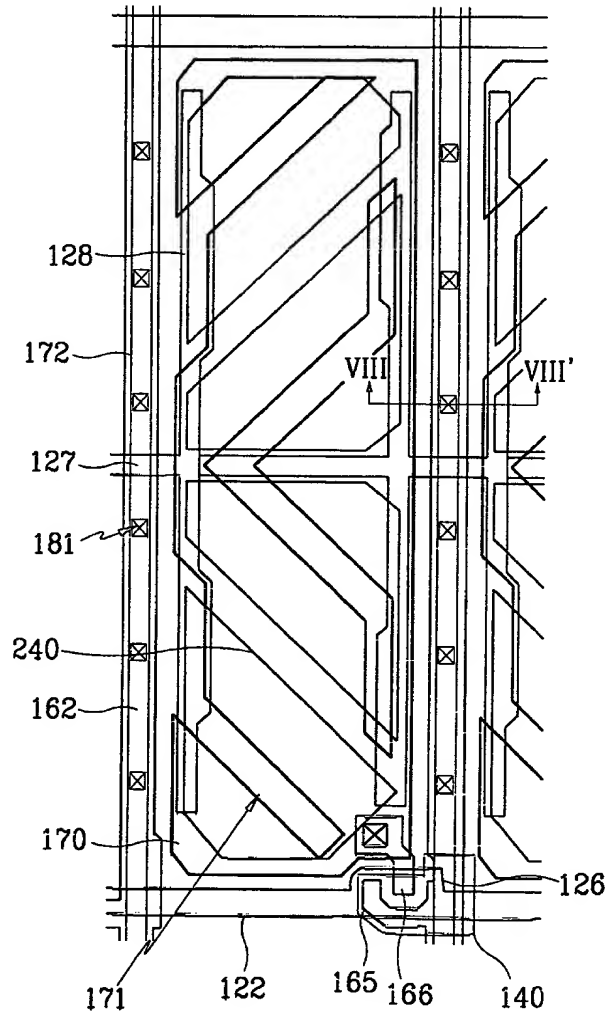
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【서류명】	서지사항	보정서
【수신처】	특허청장	
【제출일자】	2000.05.16	
【제출인】		
【명칭】	삼성전자	주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3	
【사건과의 관계】	출원인	
【대리인】		
【성명】	김원호	
【대리인코드】	9-1998-000023-8	
【포괄위임등록번호】	1999-015960-3	
【사건의 표시】		
【출원번호】	10-2000-0025465	
【출원일자】	2000.05.12	
【발명의 명칭】	액정 표시 장치 및 그에 사용되는 기판	
【제출원인】		
【접수번호】	1-1-00-0095312-26	
【접수일자】	2000.05.12	
【보정할 서류】	특허출원서	
【보정할 사항】		
【보정대상 항목】	발명자	
【보정방법】	정정	
【보정내용】		
【발명자】		
【성명의 국문표기】	나병선	
【성명의 영문표기】	NA,BYOUNG SUN	
【주민등록번호】	700313-1460020	
【우편번호】	442-470	
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 신나무실 주공아파트 508동 15 02호	
【국적】	KR	

【발명자】

【성명의 국문표기】

윤종수

【성명의 영문표기】

Y00N, JONG S00

【주민등록번호】

660502-1468811

【우편번호】

330-060

【주소】

충청남도 천안시 구성동 473-15

【국적】

KR

【취지】

특허법시행규칙 제13조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다. 대리인
김원호 (인)

【수수료】

【보정료】

0 원

【기타 수수료】

원

【합계】

0 원